

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-57441

(43)公開日 平成6年(1994)3月1日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

C 23 C 22/00  
B 32 B 15/08

識別記号 庁内整理番号

Z  
G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全7頁)

(21)出願番号 特願平4-238843

(22)出願日 平成4年(1992)8月17日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 斎藤 勝士

千葉県君津市君津1 新日本製鐵株式会社  
君津製鐵所内

(72)発明者 勝見 俊之

千葉県君津市君津1 新日本製鐵株式会社  
君津製鐵所内

(74)代理人 弁理士 秋沢 政光 (外1名)

(54)【発明の名称】 プレス性および耐摺動摩擦性に優れた硬質潤滑めっき鋼板

(57)【要約】

【目的】 耐かじり性、耐摺動摩擦性に優れた潤滑めっき鋼板を提供する。

【構成】 めっき鋼板の表面に第1層として化成処理被膜、第2層として膜厚0.1~5.0μmの潤滑被膜を被覆する。潤滑被膜は、無機高分子化合物100重量部に対して2~50重量部の固体潤滑剤、1~20重量部の水性樹脂で構成する。

【効果】 プレス油を用いずに寸法精度の高い高速曲げ加工や浅い絞り加工ができ、摺動部の摩耗が少なく、工程が省略できる。プレス油を用いないので、環境にやさしい。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 めっき鋼板の表面に第1層として化成処理被膜、第2層として無機高分子化合物100重量部に対して2~50重量部の固体潤滑剤、1~20重量部の水性樹脂で構成される潤滑被膜を膜厚として0.1~5.0μm有するプレス性および耐摺動摩擦性に優れた硬質潤滑めっき鋼板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は浅い絞り加工、耐かじり性および摺動特性に優れた非脱膜型の硬質潤滑表面処理鋼板に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、加工後塗装されていたポスト塗装製品に代わって、薄い被膜を被覆した表面処理鋼板が使用されている。この鋼板は下地に亜鉛系のめっき被膜を有し、その上に薄い機能性被膜を被覆したもので、溶接が出来、密着加工性および耐食性に良好な特性をもっている。

【0003】 特開平3-39485号公報には、亜鉛系のめっき鋼板の上にクロメート被膜処理を行い、水性樹脂にシリカとガラス転移点(Tg点)が40°C以上のワックスを分散した樹脂塗料をドライ膜厚で0.3~3g/m<sup>2</sup>被覆したものが記載されている。また、特開平3-28380号公報には、電気亜鉛めっき鋼板の上にクロメート処理を行い、カルボキシル化したポリエチレン系ディスパージョンとテフロン潤滑剤からなる塗料をドライ膜厚で0.5~4.0g/m<sup>2</sup>被覆して得られる潤滑鋼板が記載されている。これらの表面処理鋼板はめっき、クロメート、有機被膜の複合効果によって潤滑性、耐食性、溶接性、塗料密着性を与えるもので、生産性や品質改良を目的として現在も活発に開発が進められている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前述した従来技術は、深絞り加工へ適用される潤滑被膜付き鋼板である。しかしながら、潤滑鋼板が期待される潤滑特性としては、深絞り以外に高速打ち抜き、折り曲げ、摺動による摩耗防止などがある。たとえば家電製品のフレーム、シャーシー部品は強度の関係から材料の板厚が厚く、寸法精度の高い曲げ加工や打ち抜きと孔広げ加工を高速のクランクプレスで連続的に行う部品が多い。高速加工による変形および摩擦抵抗により板温が上昇して摩擦係数が高くなる問題や、寸法精度を上げるためにポンチ、ダイスの型Rが小さく、クリアランスも小さい状態で曲げるため被膜が削られ易い問題がある。したがって、従来の有機樹脂を主成分とする潤滑被膜ではプレスかすの発生が多い欠点があった。また、家電部品には面と面が摺動面となる部品たとえばVTRのカセット摺動部品などがあり、数十万回の摺動に耐える摺動性に優れた潤滑鋼板が要求さ

れている。従来の有機樹脂系の潤滑鋼板では摺動摩擦量が大きく、削りかすが発生する欠点があった。

【0005】 これらの問題を解決するためには、幅広い温度で激しいしごき加工に耐え、長期的に低い摩擦係数を供給できる硬質の被膜が必要であり、従来技術では解決できなかった。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の要旨は、めっき鋼板の表面に第1層として化成処理被膜、第2層として無機高分子化合物100重量部に対して2~50重量部の固体潤滑剤、1~20重量部の水性樹脂で構成される潤滑被膜を膜厚として0.1~5.0μm有するプレス性および耐摺動摩擦性に優れた硬質潤滑めっき鋼板である。

## 【0007】

【作用】 本発明が対象とするめっき鋼板は、電気めっき、溶融めっき、蒸着めっきで製造される亜鉛めっき鋼板、亜鉛合金めっき鋼板、分散めっき鋼板、重ねめっき鋼板、アルミニウムおよびアルミニウム合金めっきを包含する。めっき組成としては、耐食性に優れた硬質の亜鉛合金めっきが望ましい。めっき量は特に限定する必要がないが、本発明では5~100g/m<sup>2</sup>が望ましい。冷延鋼板に上記方法でめっきを行った後、化成処理被膜を形成させる。化成処理被膜としてはクロメート被膜、りん酸塩被膜、腐極酸化被膜を適用することができるが、クロメート被膜が望ましい。以下、クロメート被膜について述べる。

【0008】 クロメート被膜付着量はCr換算で5~100mg/m<sup>2</sup>が望ましい。クロメート被膜の種類としては、電解クロメート、エッティングクロメート、塗布クロメートのいずれも適用できるが、水性塗料を塗装する時点でのクロメート被膜が溶解しにくく、且つ板温の低い電解もしくはエッティングクロメートが望ましい。Cr付着量が5mg/m<sup>2</sup>未満では耐食性が得られにくく、また、Crが100mg/m<sup>2</sup>超ではクロメート自身の凝集破壊が生じ、密着性が得られない。

## 【0009】 潤滑被膜について、以下詳細に説明する。

【0010】 図1および図2にプレス加工形態と潤滑被膜に必要な特性の関係を示した。プレス加工には大別して深絞り加工と、殆どしごき曲げ加工に近い成形との2つがある。図1は深絞り用に必要な被膜特性を示したもので、低い摩擦係数と厚い膜厚および伸びやすい被膜が必要である。これに対して摺動摩擦性、しごきを伴う曲げ等の加工には、図2に示したように摩擦係数が低く、固く薄い被膜が有効である。

【0011】 本発明は耐かじり性や耐摺動摩擦性、打ち抜き性、曲げ加工に関係する潤滑性に優れ、且つ表面特性(耐食性、塗料密着性)に優れた図2に示した特性の潤滑めっき鋼板を提供する。伸び率が大きい従来の潤滑被膜にワックスを適用することは公知であるが、樹脂を

主成分とする被膜であるため、しごき加工や打ち抜きには潤滑被膜が削り落されプレスかすが発生する問題や、加工時の温度上昇により摩擦係数がアップする問題があり、本発明が目的とする潤滑特性が得られない。そこで、本発明は従来の有機樹脂に代えて、無機高分子を主成分とする硬質の潤滑被膜を採用する。すなわち、無機高分子化合物と潤滑剤および水性樹脂で構成される膜厚が0.1~5.0μmの被膜を被覆する。

【0012】潤滑被膜の膜厚は0.1~5.0μmとする。その理由は、0.1μm未満では目的とする実用的な潤滑特性が得られないためであり、5.0μm超の厚膜では無機高分子のため被膜が固く、凝集破壊し、加工時に剥離しやすくなるためである。潤滑性、密着加工性の観点から最適な膜厚は0.5~2.0μmである。

【0013】以下、各成分について詳述する。

【0014】組成比は無機高分子化合物100に対して潤滑剤を2~50重量部の範囲とする。2重量部未満では潤滑性能が不十分であり、50重量部超では被膜の硬度と密着加工性が低下し、目的とする潤滑特性が得られず、被覆方法にも問題が生ずるためである。好ましい範囲は、無機高分子化合物100に対して5~30重量部である。

【0015】無機高分子はケイ酸アルカリ金属塩、たとえばケイ酸ナトリウム、ケイ酸リチウム、ケイ酸カリウム、ケイ酸ソル、縮合りん酸塩、重りん酸アルミニウム、有機ケイ酸化合物等から選択した化合物である。これらの化合物に、必要によりりん酸、硼酸、クロム酸、アルミニン酸塩を添加剤として加える。

【0016】潤滑剤としては、親水性のカルボキシル基、水酸基を付与した以下の潤滑剤を乳化重合したエマルジョンを用いる。具体的には低密度ポリエチレン(密度0.9~0.95、軟化温度90~120℃)、高密度ポリエチレン(密度0.95~1.2、軟化温度100~130℃)、ポリプロピレン(密度0.95~1.2、軟化温度150~190℃)等のポリオレフィン系ワックス、テフロン系潤滑剤(密度1.0~1.2、軟化温度300~400℃)が望ましい。これらの潤滑剤は目的に合わせて選択するが、とくに以下述べる平均粒径が3μm以下、好ましくは1μm以下の細かい球形のポリオレフィンワックスディスページョンが最も良好な潤滑性能を発揮する。

【0017】ポリエチレン、ポリプロピレンディスページョンは、乳化剤濃度を極力低い5%以下、好ましくは乳化剤を用いることなく水性化したものである。すなわち、実質的に極性基を持たない分子量1000~4000の基材ポリオレフィンとエチレン系不飽和カルボン酸もしくはその無水物、またはカルボキシル基含有誘導体を結合成分として含む極性基を有する望ましくは酸価が10~15で分子量が1000~4000の変性ポリオレフィンを、融解混合の溶融状態から水または水溶液

に分散させて得られる真球に近い形状で融点が高い潤滑剤のディスページョンである。融解混合後のポリオレフィンワックスの酸価は1~20の範囲が好ましい。

【0018】さらに、本発明は水性樹脂を少量添加して用いる。水性樹脂の割合は、無機高分子化合物100重量部に対して1~20重量部である。水性樹脂20重量部超では柔らかい樹脂の悪影響が出て特性が劣化する。好ましい範囲は1~10重量部である。本発明に用いる水性樹脂はオレフィンアクリル樹脂、アクリル共重合樹脂、エポキシ樹脂、ウレタンエポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、オレフィンアイオノマー樹脂、酢酸ビニル樹脂である。特にオレフィンアクリル樹脂、ウレタンエポキシ樹脂、ポリエステル樹脂が好ましい。必要によりメラミン、アミン等の架橋剤やシランカップリング剤、顔料等を加えることが出来る。

【0019】これらの各成分で潤滑被膜が構成されるが、得られる被膜は塗布後の焼付硬化過程で層分離が生じ、潤滑剤の一部が表面に濃化した構造になっている。

【0020】本発明の潤滑めっき鋼板は、めっきされた鋼板の表面に既存のクロメート処理を行った後、潤滑塗料をロールコーティング、ナイフコーティング、スプレー、エアーナイフ、スクイズロール等で塗布し、ただちに電気炉、ガス炉、熱風、赤外線炉等の単体もしくは組み合わせた設備で到達板温90~200℃に焼付硬化し、エアー、水、ロール等で冷却して製造する。付着量は薄膜の測定に適したβ線膜厚計や、あらかじめ膜厚と被膜中の特定元素、たとえばS1との分析値の関係を求めておき蛍光X線等の設備で連続的に測定して制御する。焼付板温は、炉の出側に板温計をセットして到達板温で制御する。潤滑塗料は上述した無機高分子化合物と潤滑剤をディスパー、ボールミル、ホモミキサー、ロールミル等で分散して製造する。

【0021】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明を説明する。

【0022】実施例は、特に記載がないときは以下の条件とした。

【0023】1) 実施例の記号と内容

【0024】無機高分子化合物

A: リチウムシリケート

B: ケイ酸アミン

C: シリカゾル

D: 重りん酸アルミニウム

E: トリポリりん酸ナトリウム

【0025】固体潤滑剤

J: 低密度ポリエチレン(密度0.92、粒径0.6)

K: 低密度ポリエチレン(密度0.92、粒径2.0)

L: 高密度ポリエチレン(密度0.96、粒径1.5)

M: ポリプロピレン(密度0.95、粒径2.0)

N: テトラフルオロエチレン(密度1.2、粒径0.5)

5

## 【0026】水性樹脂

P : オレフィンアクリル酸エマルジョン (アンモニア中和)

Q : ウレタンエポキシエマルジョン (アンモニア中和)

R : ポリエステルエマルジョン (アンモニア中和)

【0027】尚、浴成分は不揮発分としての濃度比である。

## 【0028】(2) 評価項目と方法

## 【0029】(1) 動摩擦係数

荷重を 50 g かけた 10 mm 半球の鋼を試験片の表面を 60 cm/分の一定速度で移動させ、その力をロードセルで測定した。その力 F と荷重 Wとの比 F/Wを計算し、動摩擦係数とした。また、市販の静摩擦係数測定機で静摩擦係数を測定した。

## 【0030】(2) 紋り性評価

50 t 角筒クランクプレスで紋り深さ 30 mm の紋り加工を行い、加工部のかじりを目視評価し、評点で示した。

## 【0031】かじり発生量評点

1点 (多い) 2点 (少し発生) 3点 (僅かに認む)  
4点 (認められない)

## 【0032】(3) 摺動摩耗性

ビデオテープのケースを 1 cm<sup>2</sup> 切取り、エッジを丸めた後、600 g の荷重で 20 回往復/分のサイクルで試料表面を往復摺動させ、200 回ごとに観察し、深い傷が入った時点の往復回数で示した。

## 【0033】(4) 膜厚

表面に金を蒸着した試料を樹脂に垂直に埋込んだ後、研磨した断面を顕微鏡観察し、膜厚とした。

## 【0034】(5) 耐食性

JIS Z 2371 規定の塩水噴霧試験で、500 時間後\*

6

\*の白錆発生%で評価した。

## 【0035】

【実施例1】めっき量 20 g/m<sup>2</sup> の電気亜鉛めっき鋼板 (板厚 0.8 mm) の表面に、クロム酸/硫酸 = 30/0.3 g/l 浴中で電流密度 10 A/dm<sup>2</sup>、2 秒間陰極電解した後、水洗して Cr 付着量 30 mg/m<sup>2</sup> のクロメート被膜を施し、潤滑塗料をロールコーティングで膜厚 1 μm 狹いで塗布したのち、2 秒以内にガス直下炉に入れて 5 秒で板温 150 ℃ に焼付け、水冷して潤滑めっき鋼板を作成した。記号: A、固形分: 100 g、記号: P、固形分: 5 g に粒径 0.6 μm の記号 J の量を変化させた潤滑塗料を用いた。

【0036】得られた潤滑めっき鋼板について動摩擦係数、紋り性を測定した。摩擦係数を図 4 に示した。動摩擦係数は潤滑剤の濃度が 2 g 附近から急速に低下し、約 5 g で低位安定化する。実質的に潤滑剤は最低 2 g、好ましくは 5 g 必要である。静摩擦係数は潤滑剤の濃度に比例してゆるやかに低下し、潤滑剤濃度 20 g で低位安定化する。

【0037】図 4 の動摩擦係数値の下に紋り性を評点で示した。動摩擦係数が低いほど優れた紋り性を得た。これは、表層部への潤滑剤の濃化及び供給に適正な潤滑剤の濃度があることを意味している。

## 【0038】

【実施例2】無機高分子としてアミンシリケート 100 g、ウレタンエポキシ樹脂 5 g に潤滑剤 J を 1.5 g 加えた塗料を膜厚 0.1 から 5.0 μm まで変化させて動摩擦係数、摺動摩耗性およびプレス紋り性を評価した。結果を表 1 に示した。

## 30 【0039】

【表1】

	被膜組成			膜厚 μm	動摩擦 係数	摺動 摩耗性 ×1000	プレス 性評点	
	無機 高分子	有機 高分子	潤滑剤					
2-1	100	5	15	0.1	0.051	4	2	本発明例
2	#	#	#	0.5	0.051	20	3	#
3	#	#	#	1.0	0.051	30以上	4	#
4	#	#	#	3.0	0.052	30以上	4	#
5	#	#	#	5.0	0.053	20	3	#
6	#	#	0	1.0	0.45	0.2	1	比較例

【0040】表 1 中の 2-1 ~ 2-5 は潤滑剤を含む本 50 発明例で、動摩擦係数は 0.05 と低い。摺動摩耗性は

7

膜厚2～5μmが2～3万回以上の耐摩耗性、プレス性では1～3μmが溝点で、膜厚5μm以上では少しブレスかすが付着した。膜厚0.1μm以下ではかじりが発生した。比較例の潤滑剤を含まない2-6は摩擦係数が高く、摺動摩耗性、プレス性も劣っていた。

【0041】

【実施例3】無機高分子としてアミンシリケート100\*

8

\* g、ポリエチル樹脂1～20gに潤滑剤Jを1.5g加えた塗料を膜厚1μm塗装し、板温150℃に焼き付けた。動摩擦係数、摺動摩耗性およびプレス較り性を評価した。結果を表2に示した。

【0042】

【表2】

	被膜組成			膜厚 μm	動摩擦 係数	摺動 摩耗性 ×1000	プレス 性評点	
	無機 高分子	有機 高分子	潤滑剤					
3-1	100	1	15	1.1	0.051	20	2	本発明例
2	"	3	"	1.0	0.051	20	3	"
3	"	5	"	1.0	0.051	20以上	4	"
4	"	10	"	1.0	0.052	20以上	4	"
5	"	20	"	1.0	0.053	10	4	"
6	"	0	15	1.0	0.051	20	1	比較例

【0043】表2中の3-1～3-5は有機高分子と潤滑剤を含む本発明例で、動摩擦係数は0.05と低く、摺動摩耗性は優れている。プレス性は、有機高分子のない比較例はかじりがひどく、有機高分子濃度の低い3-1および3-2はかじりが少し認められた。

30 【0044】 【実施例4】実施例2の2-3の条件でクロメート被膜

※【0044】

のCr付着量を5～100mg/m<sup>2</sup>に変化させた結果を表3に示した。

30 【0045】 【表3】

	被膜組成			膜厚 μm	Cr 付着量 mg/m <sup>2</sup>	動 摩擦 係数	摺 動 摩 耗 性 ×1000	プレ ス 評 点	
	無 機 高 分子	有 機 高 分子	潤 滑 剤						
4-1	100	5	15	1.0	5	0.051	30	4	本発明例
2	"	"	"	1.0	30	0.051	30以上	4	"
3	"	"	"	1.0	50	0.051	30以上	4	"
4	"	"	"	1.0	100	0.052	30以上	2	"
5	"	"	0	1.0	0	0.052	5	1	比較例

【0046】表3中の4-1～4-3は潤滑剤を含む本50発明例で、動摩擦係数は0.05と低い。また、摺動摩

耗性は3万回以上、プレス性も良好であった。4-4は一部剥離が生じた。比較例のクロメートなしの4-5は付着力が弱く剥離するため、摺動摩耗性、プレス性が劣っていた。

## 【0047】

【実施例5】電気亜鉛めっき鋼板（めっき量20g/m<sup>2</sup>）の表面にCr付着量50mg/m<sup>2</sup> 狹いでエッテン\*

\*クロメート処理後水洗し、表4に示す潤滑塗料をロールコーナーで膜厚1μm狭いで塗布し、板温150°Cで焼付け、冷却して潤滑めっき鋼板を作成した。評価は実施例1に準じて行った。結果を表4に示す。

## 【0048】

## 【表4】

	無機高分子 記号	有機高分子	潤滑剤	動摩擦 係数	摺動 摩耗性	プレス 評点	
5-1	C 100g	P 5g	J 15g	0.05	30	4	本 発 明 例
2	D 100	P 5	J 15	0.05	25	4	
3	E 100	P 5	J 15	0.05	25	4	
4	F 100	P 5	L 15	0.05	25	4	
5	A 100	P 5	M 15	0.06	20	4	
6	A 100	P 5	N 15	0.09	20	4	

【0049】表4中の5-1～5-6は各種無機高分子と有機高分子の液に潤滑剤を組み合わせた潤滑塗料を被覆した本発明例である。いずれも低い摩擦係数を示し、摺動摩耗性、プレス性を示した。5-6は他に比べ少し劣る傾向を示したが、これは潤滑剤の特性によるものである。

## 【0050】

【発明の効果】本発明によれば、プレス油を省略出来ることから脱脂工程を省略でき、脱脂溶剤による環境破壊が無くなり、職場の環境が改善される。さらに、そのまま耐食性被膜として使用できることから塗装が省略で

き、低コストで高品質の性能が得られる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】潤滑被膜の潤滑性と被膜設計の関係を示す図である。

【図2】潤滑被膜の潤滑性と被膜設計の関係を示す図である。

【図3】本発明の潤滑めっき鋼板の被膜構成を示す図である。

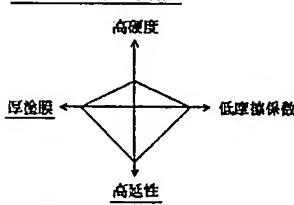
【図4】潤滑剤の濃度と動摩擦係数、静摩擦係数およびプレス性の関係を示す図である。

【図1】

【図2】

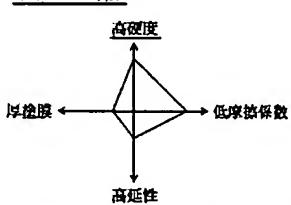
【図3】

(耐成形・深絞り用)

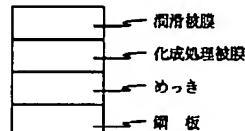


⇒摩擦係数が低く、延び易い塗膜。  
厚膜ほど有利。

(耐カジリ用)



⇒摩擦係数が低く、カジリに強い塗膜。



【図4】

